核能除役新興產業與相關技術

技術主編：王立華 L. H. Wang
現職：工研院(ITRI) 材料與化工研究所 結構及設備完整性研究組 正工程師/副組長
學歷：國立清華大學(NTHU) 工程與系統科學研究所 博士
專長：管線監測、結構完整性、核能系統、核能材料

行政院副院長沈榮津2020年年底表示，核電廠除役可藉機產業化，因為核一、核二、核三電廠的相繼除役可達經濟規模，在地試驗後，亞太核能市場差不多也有除役商機，如同綠能產業的歐洲開發商在台灣設置風場，進行場域測試後，可開發亞洲其他風場。前經濟部長李世光於2017年6月接受聯合報專訪時也曾表示，核電除役會是一個產業。2025年非核家園代表台灣現有的六部核電機組將在未來幾年陸續除役，除了台灣，全球都有核電廠待除役，台灣要培養自己的核電除役人才，包括：核電專業、營建、放射性廢棄物處理及貯存技術等，將來技術還可以輸出海外。

全球大部分核電廠建於1967~1990年之間，各核電廠逐漸到達運轉執照年限40年，國際核能由前端運營發電走向後端拆廠除役，日本福島事件後也催化了核電廠選擇除役。依據國際原子能總署(IAEA)統計資料，截至2020年12月，全球有191部核能機組永久停止運轉，分布於21個國家。其中17座完全拆除，超過50座正在除役，超過50座正在安全貯存(SAFSTOR)，3座長期封存(ENTOMB)。截至2020年12月，全球還有443座核子反應器在30多個國家運轉，預期未來20~40年間還有超過200座以上電廠陸續除役。我國核能電廠所設計之運轉年限為40年，運轉40年的核一廠1號機於2018年12月5日開始進入除役階段，核一廠2號機也已於2019年7月15日屆滿除役。

全球核電廠除役市場規模依MarketsandMarkets之估計，2021年約85.5億美元。依美國核能基礎建設協會(Nuclear Infrastructure Council; NIC)估計，至2040年時總產值將達1,000~1,500億美元。依法國EDF公司2016年之估計，未來15年內總產值將達約2,220億美元。而國內六部機組未來除役所需的經費初步估計也超過新台幣千億元。

由於核電廠除役涉及大量放射性物質及輻射劑量的管理，所以核電廠的除役工作相較其他產業的工廠或設施拆除，需投入更多的時間與技術，進行廠區結構、系統及設備組件的拆除規劃，選擇合適的技術及工法以確保在安全無虞及無放射性物質外洩的情況下，完成電廠的除役工作。核電廠的除役工作需要多項專業要求，希望藉此機會集合國內具技術實力的廠商，共同推動除役工作，培育本土核電除役技術專業團隊，建立核能除役技術產業鏈，朝向除役產業化目標發展。

本期特刊為此將特別介紹核能除役新興產業與相關技術，希望藉由9篇文章，讓國內相關業者能更清楚了解除役工作及相關所需技術，期望藉由執行國內核電廠除役工作，建立自主化技術及除役產業鏈，打造國家團隊，在未來國際核電廠除役市場持續成長之際，相關技術與經驗可輸出投入核電除役新興產業。